CRUSHING CONTROL APPARATUS FOR SELF-PROPELLED CRUSHER

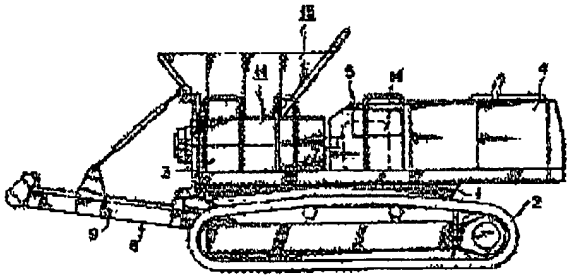
Patent number: KR160863
Publication date: 1998-11-16
Inventor: KOYANAKI SATORU (JP); IKEGAMI KATSUHIRO (JP); TAMURA YURIO (JP); NAKAYAMATORU (JP); OJAWA YUJI (JP)
Applicant: KOMATSU SEISAKUSYO KK (JP)
Classification:
- International: ***B02C21/02; B02C25/00;*** **B02C21/00; B02C25/00;** (IPC1-7): B02C25/00
- european: B02C21/02; B02C25/00
Application number: KR19950013551 19950527
Priority number(s): JP19940167999 19940720

Also published as:
WO9602325 (A1)
US5803376 (A1)
JP8024704 (A)
DE19581702T (T1)

BEST AVAILABLE COPY

Report a data error here

Abstract not available for KR160863
Abstract of corresponding document: **US5803376**
PCT No. PCT/JP95/01437 Sec. 371 Date Dec. 31, 1996 Sec. 102(e) Date Dec. 31, 1996 PCT Filed Jul. 19, 1995 PCT Pub. No. WO96/02325 PCT Pub. Date Feb. 1, 1996A crushing machine control system for a self-traveling crushing machine vehicle having mounted thereon a crushing machine driven by a single variable capacity type hydraulic motor. The control system includes a load sensor for detecting an inlet pressure of the hydraulic motor which reflects a magnitude of a load acting on the crushing machine, and a capacity controller for increasing a capacity of the hydraulic motor when the detected inlet pressure is greater than a predetermined value and for decreasing the capacity of the hydraulic motor when the detected inlet pressure is smaller than the predetermined value.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

등록특허번호 제0160863호(1998.11.16) 1부.

특0160863

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6] B02C 25/00		(45) 공고일자	1998년11월16일
		(11) 등록번호	특0160863
		(24) 등록일자	1998년08월20일
(21) 출원번호	특1995-013551	(65) 공개번호	특1996-003614
(22) 출원일자	1995년05월27일	(43) 공개일자	1996년02월23일
(30) 우선권주장	94-167999 1994년07월20일 일본(JP)		

(73) 특허권자 카부시키가이샤코마쓰세이사쿠쇼 카타다 테쓰야
일본국 토오교오토 미나토쿠 아카사카 2쵸오메 3-6

(72) 발명자 코야나기 사토루
일본국 카나카와켄 카와사키시 카와사키쿠 나카세 3-20-1 카부시키가이샤 코마쓰세이사쿠쇼 카와사키코오죠오 나이
이케가미 카쯔히로
일본국 카나카와켄 카와사키시 카와사키쿠 나카세 3-20-1 카부시키가이샤 코마쓰세이사쿠쇼 카와사키코오죠오 나이
타무라 유키오
일본국 카나카와켄 카와사키시 카와사키쿠 나카세 3-20-1 카부시키가이샤 코마쓰세이사쿠쇼 카와사키코오죠오 나이
나카야마 토오루
일본국 카나카와켄 카와사키시 카와사키쿠 나카세 3-20-1 카부시키가이샤 코마쓰세이사쿠쇼 카와사키코오죠오 나이
오자와 유우지
일본국 카나카와켄 카와사키시 카와사키쿠 나카세 3-20-1 카부시키가이샤 코마쓰세이사쿠쇼 카와사키코오죠오 나이

(74) 대리인 하상구, 하영욱

심사관 : 강삼선

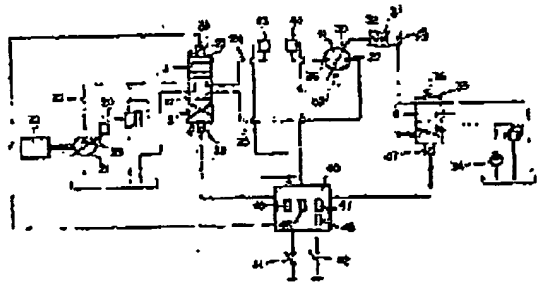
(54) 자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치

요약

파쇄기에 작용하는 부하가 클 때에는 파쇄력을 크게 하고, 부하가 작을 때에는 고속으로 구동하도록 하는 것을 목적으로 한다.

파쇄기(3)를 구동하는 유압모터(14)의 사판(30)을 실린더(31)에 의해 경사 회전각의 대소 방향으로 경사 회전할 수 있도록 하고, 그 입구압력이 저압일 때에는 경사회전각을 크게 하여 출력측 회전력을 크게 하고, 입구압력이 저압일 때에는 경사회전각을 작게 하여 고속으로 구동한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 자주식 파쇄기계의 정면도이다.

제2도는 자주식 파쇄기계의 평면도이다.

제3도는 본 발명의 제어장치의 한 실시예의 구성을 표시하는 설명도이다.

제4도는 동작 플로어차트이다.

제5도는 유압모터의 출력축 회전력과 유압모터의 입구 압력, 유압모터 회전수의 관계를 표시하는 도표이다.

제6도는 유압모터의 출력축 회전력과 유압모터의 입구압력, 유압모터의 회전수의 관계를 표시하는 도표이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 차체	2 : 주행체
3 : 파쇄기	14 : 유압모터
30 : 사잔	31 : 실린더
32 : 스프링	33 : 수압실
35 : 전환밸브	37 : 솔레노이드
43 : 고압스위치	44 : 저압스위치

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 건물 해체현장에서 건물 잔해 등을 파쇄하는 자주식(自走式) 파쇄기계의 파쇄제어장치에 관한 것이다.

자주식 파쇄기계로는 일본국 실개소 62-125976호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 좌우 한 쌍의 주행체를 구비한 차체 위에 파쇄기와 호퍼와 구동장치를 설치하고, 그 차체 하부에 있어서의 좌우 한 쌍의 주행체 사이에 벨트콘베어를 상승 및 하강이 자유자재인 상태로 설치한 것이 알려져 있다.

이 자주식 파쇄기계에 의하면, 자주할 수 있으며, 호퍼 내에 투입한 건물 잔해 등의 피파쇄물을 파쇄기로 작게 파쇄하고 그 파쇄조각을 벨트콘베어에 의해 차체 외부로 배출할 수 있다.

이러한 자주식 파쇄기계에 설치한 파쇄기는 유압펌프의 토출 작동유에 의해 회전되는 유압모터를 동력원으로 하고 있고, 이 유압모터의 회전속도는 공급유량에 의해 결정되며, 출력 회전력은 공급 작동유의 압력에 의해 결정되므로, 파쇄기의 회전속도와 파쇄력은 그들에 의해 결정되어지고, 그 공급유량과 공급 작동유의 압력은 유압펌프의 성능에 의해 결정된다.

한편, 유압펌프의 공급유량을 크게 하면 공급압력이 낮아지고, 유압펌프의 공급유량을 적게 하면 공급압력을 크게 할 수 있으므로, 파쇄기의 회전속도를 고속으로 하면 파쇄력이 작아지고, 파쇄기의 파쇄력을 크게 하면 회전속도가 저속으로 된다.

이 때문에 타이어 등과 같이 파쇄하기 어려운 피파쇄물에 적용하는 파쇄기를 사용하면 회전속도가 저속으로 되어 나무조각 등의 파쇄하기 쉬운 피파쇄물을 파쇄할 때의 능률이 저하되고, 반대로, 나무조각 등의 파쇄하기 쉬운 피파쇄물에 적용하는 파쇄기로 하면 파쇄력이 저하되어 타이어 등의 파쇄하기 어려운 피파쇄물을 파쇄할 수 없게 된다.

그래서, 본 발명은 상기한 과제를 해결할 수 있도록 한 자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

차체(1)에 설치한 파쇄기(3)를 구동하는 유압모터(14)를, 1회전에 필요로 하는 유량을 가변으로 한 가변용량형 유압모터로 하고, 상기한 파쇄기(3)에 작용하는 부하의 대소를 검출하는 수단과, 그 검출부하가 클 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 크게 하고, 또, 검출부하가 작을 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 작게 하는 수단을 설치한 자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치를 특징으로 한다.

파쇄기(3)의 부하의 대소에 의해 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 변화시키므로써, 저속 및 고속으로 제어하기 때문에, 파쇄기(3)의 부하가 클 때에는 큰 파쇄력으로, 부하가 작을 때에는 고속으로 구동할 수 있어, 작업효율을 향상시킬 수 있다.

[실시예]

제1도와 제2도에 표시하는 바와 같이, 차체(1)의 좌우 양 측에 한 쌍의 주행체(2)가 설치되며, 상기한 차체(1)의 전후 방향에서의 한 쪽 끝에 파쇄기(3)가 설치되어 있고, 그 차체(1)의 전후 방향에서의 다른 쪽 끝에는 커버(4)가 설치되어 있으며, 차체(1)의 전후 방향에서의 중간부에는 보조커버(5)가 설치되어 있고, 이 보조커버(5)와 파쇄기(3)의 좌우 양 측에 걸쳐 발판(6)이 설치되어, 파쇄기(3)와 보조커버(5)의 좌우 양 측에 주행로(7)를 각각 구성하고, 상기한 좌우 한 쌍의 주행체(2,2) 사이에 벨트컨베이어(8)가 설치되어 있으며, 이 벨트컨베어(8)는 프레임(9)에 무단(無端) 형상 벨트(10)로 감겨 있는 것으로, 그 프레임(9)이 차체(1)의 하부에서 기복자재(起伏自在)하게 설치되어 있다.

상기한 파쇄기(3)는, 하우징(11) 내에 커터(12)가 있는 한 쌍의 회전축(13)을 회전자재한 상태로 설치하고 있으며, 그 한 쌍의 회전축(13)이 수평인 상태에서 차체(1)의 전후 방향을 향하도록 하고 있을과 아울러, 유압모터(14)로 회전구동하도록 하고 있으며, 그 하우징(11)의 상부에 호퍼(15)를 설치하며, 호퍼(15)에

PAGE 9/22 * RCVD AT 4/19/2006 3:56:21 PM [Eastern Daylight Time] * SVR:USPTO-EFXRF-3/8 * DNIS:2738300 * CSID:+1 212 319 5101 * DURATION (mm-ss):05-46

투입한 피파쇄물을 하우징(11)의 상판의 투입구(16)로부터 하우징(11) 내에 투입하고, 한 쌍의 회전축(13)을 회전시켜서 파쇄하고, 그 파쇄조각을 하우징(11)의 밑판에 형성한 배출구로부터 상기한 벨트컨베어(8) 위로 낙하 배하배출하도록 하고 있다.

제3도에 표시한 바와 같이, 엔진(20)으로 구동되는 유압펌프(21)의 토출로(22)는 방향제어밸브(23)에 의해 제1, 제2주회로(24,25)의 한 측에 접속 제어되고, 그 제1주회로(24)는 유압모터(14)의 정회전포트(26)에 접속하고, 제2주회로(25)는 역회전포트(27)에 접속하며, 방향제어밸브(23)를 중립위치(N)로부터 정회전위치(A)로 하면 제1주회로(24)에 작동유가 공급되어 유압모터(14)는 정회전하고, 역회전위치(B)로 하면 제2주회로(25)로 작동유가 공급되어 유압모터(14)는 역회전한다.

상기한 유압펌프(21)는 사판(28)의 경사회전각을 변경하는 것으로 용량(1회 전당 토출유량)을 제어하는 가변용량형으로 되고, 그 사판(28)의 경사회전각은 서보실린더 등의 용량제어부재(29)로 송출되는 펌프토출압에 의해 변경되고, 이 유압펌프(21)의 용량은 압력과 1회전당 토출유량의 곱한 값, 즉, 펌수 회전력이 일정하게 되도록 제어된다.

상기한 유압모터(14)는 사판(30)의 경사회전각을 변경하는 것으로 용량(1회 전당필요유량)을 제어하는 가변용량형으로 되고, 그 사판(30)의 경사회전각은 용량제어부재, 예컨대, 실린더(31)에 의해 제어되고, 이 실린더(31)는 스프링(32)에 의해 경사회전각이 큰 방향으로 일려지며, 수압실(33)로 작동유가 공급되면 경사회전각이 작은 방향으로 작동한다.

상기한 실린더(31)의 수압실(33)에는 제어유압펌프(34)의 토출 작동유가 전환밸브(35)에 의해 공급되고, 이 전환밸브(35)는 스프링(36)에 의해 배출위치(a)로 되고, 솔레노이드(37)에 통전하면 공급위치(b)로 된다.

상기한 방향제어 밸브(23)는 항상 중립위치(N)에서 지지되고, 제1솔레노이드(38)에 통전되면 정회전위치(A), 제2솔레노이드(39)에 통전되면 역회전위치(B)로 되며, 이들 제1, 제2솔레노이드(38,39)와 솔레노이드(37)는 제어기(40)에 의해 통전제어된다.

상기한 제어기(40)에는 자동스위치(41)로부터 자동신호가 입력되고, 정지스위치(42)로부터 정지신호가 입력되며, 상기한 제1주회로(24)에 설치한 고압스위치(43)와 저압스위치(44)로부터 고압신호, 저압신호가 입력된다.

다음에, 작동에 대해서 설명한다.

자동스위치(41)로부터 자동신호를 입력하지 않을 때에는 제어기(40)는 솔레노이드(37), 제1, 제2솔레노이드(38,39)에 통전하지 않고, 전환밸브(35)가 배출위치(a), 방향제어밸브(23)가 중립위치(N)로 된다.

이것에 의해, 유압펌프(21)의 토출 작동유는 탱크로 유출하고, 유압모터(14)의 사판(30)은 경사회전각이 크게 된과 함께, 유압모터(14)는 정지하고, 파쇄기는 정지한다.

상기한 상태에서, 자동스위치(41)를 온(ON)상태로 하여 제어기(40)에 자동신호가 입력되면, 제어기(40)는 유압모터(14)의 역회전 회전수가 소정 시간 내에 설정회전수에 내인지의 여부를 판단하고, 설정회전수 이내인 경우에는 제1솔레노이드(38)에 통전하여 방향제어밸브(23)를 정회전위치(A)로 하여, 유압펌프(21)의 토출 작동유를 제1주회로(24)로부터 유압모터(14)의 정회전포트(26)로 공급하여 정회전함과 동시에, 전환밸브(35)의 솔레노이드(37)에 통전하여 공급위치(b)로 하여 유압모터(14)의 사판(30)의 경사회전각을 작게 한다.

이것에 의해, 유압모터(14)는 1회전시에 필요로 하는 유량이 적기 때문에, 유압모터(14)는 제5도의 (C)와 (D)로 표시하듯이, 고속회전에서 출력축 회전력은 작게 되고, 파쇄기(3)는 저회전력에서 고속회전하므로, 비교적 파쇄하기 쉬운 파쇄물을 효율좋게 파쇄할 수 있다.

이때, 저압스위치(44)는 온상태로 되어 있다, 즉, 저압스위치(44)는 제1주회로(24)의 압력이 제1설정압력(P_1)(예를 들면, 150kg/㎠)이상으로 되면 ON상태로 된다.

전술의 상태에서, 파쇄기(3)의 부하가 크게 되어, 제1주회로(24)의 압력이 제2설정압력(P_2)(예를 들면, kg/㎠)으로 되면, 고압스위치(43)가 온상태로 되고, 제어기(40)는 전환밸브(35)의 솔레노이드(37)에 통전하지 않게 되어, 배출위치(a)로 되며, 유압모터(14)의 사판(30)의 경사회전각이 크게 된다.

이것에 의해, 유압모터(14)의 1회전에 필요한 유량이 많게 되어, 유압모터(14)는 제5도의 (E)와 (F)에 표시하듯이, 저속회전에서 출력축 회전력이 크게 되어, 파쇄기(3)는 높은 회전력으로 저속회전하므로, 파쇄하기 어려운 피파쇄물을 파쇄할 수 있다.

이때, 제1주회로(24)의 압력은 제2설정압력(P_2)보다 저하한다.

전술한 상태에서, 파쇄기(3)의 부하가 감소하여 제1주회로(24)의 압력이 제1설정압력(P_1)보다 저하하여, 저압스위치(44)가 오프(OFF)상태로 되면 제어기(40)는 전환밸브(35)의 솔레노이드(37)에 통전하여 공급위치(b)로 하고, 제어유압펌프(34)의 토출 작동유를 실린더(31)의 수압실(33)에 공급하여 유압모터(14)의 사판(30)의 경사회전각을 작게 한다.

이것에 의해, 유압모터(14)는 고속회전에서 출력축 회전력이 작게 되어, 파쇄기(3)는 낮은 회전력에서 고속회전한다.

전술한 유압모터(14)가 저속회전에서 출력축 회전력이 큰 상태에 있어서의 파쇄기(3)의 부하가 크게 되어, 제1주회로(24)의 압력이 제2설정압력(P_2) 이상으로 되면, 고압스위치(43)가 온상태로 되며, 이에 의하여, 제어기(40)는 파쇄기(3)에 과부하가 작용한 것으로 판단하여, 제1솔레노이드(38)의 자력을 제거함과 동시에, 제2솔레노이드(39)에 통전하여, 방향제어밸브(23)를 역회전위치(B)로 한다.

이것에 의해, 유압펌프(21)의 토출 작동유는 제2주회로(25)로부터 역회전포트(27)로 방향되어, 유압모터

(14)는 저속에서 출력축 회전력이 크게 역회전하며, 파쇄기(3)는 저속에서 큰 회전력으로 역회전한다.

이것과 동시에, 제어기(40)는 역회전 회전수를 카운터(45)에서 (1)로 계산함과 동시에, 제1타이머(46)과 제2타이머(47)을 작동시키며, 그 제2타이머(47)의 설정시간(T_2) 경과 후에 제2타이머(47)를 타임업 하고, 그 후, 제어기(40)는 제1솔레노이드(38)와 솔레노이드(37)에 통전하여, 유압모터(14)을 전술한 바와 같이 정회전에서 고속회전시킨다.

즉, 유압모터(14)가 저속에서 큰 회전력으로 회전하고 있을 때에, 고압스위치(43)가 온상태로 되면, 유압모터(14)를 설정시간만큼 역회전시키고, 그 후에 고속으로 정회전시킴과 동시에, 역회전 회전수를 계산한다.

이렇게 하여 계산한 역회전 회전수가 제1타이머(46)의 설정시간(T_1) 이내에 설정기(48)에서 설정한 설정회전수로 되었을 때에는 제1솔레노이드(38) 또는 제2솔레노이드(39)와 솔레노이드(37)의 자력을 제거하여 방향제어밸브(23)를 중립위치(A), 전환밸브(35)를 배출위치(a)로 하여, 유압모터(14)를 정지시킨다.

즉, 유압모터(14)가 설정시간 내에 몇 회전이라도 역회전한다는 것은 무엇인가의 이상이 있는 것이므로, 그 경우에는 유압모터(14)를 정지시키고, 각 부분을 작업자가 점검하도록 한다.

이상의 동작을 플로어차트로 표시하면 제4도에 표시하는 것과 같이 된다.

단, (T_1)과 (T_2)는 사전에 설정했던 시간, (N)은 사전에 설정했던 역회전 회전수, (R)은 계산한 역회전의 회전수이다.

이상의 실시예에서는, 제5도에 표시한 바와 같이, 고속으로부터 저속으로 전환될 때의 압력, 회전수와, 저속으로부터 고속으로 전환될 때의 압력을 동일하게 했지만, 제6도에 표시하는 바와 같이, 저속으로부터 고속으로 전환될 때의 압력(P_1, P_2)을 고속으로부터 저속으로 전환될 때의 압력(P_1, P_2)보다 약간 낮게 설정해도 좋으며, 이렇게 하면, 그 압력차의 범위 내에서는 고속·저속으로 전환되지 않기 때문에 편리할 수 있다.

또, 이상의 실시예서는 유압모터(14)의 입구측 압력에 의해 고속·저속으로 전환되었는데, 유압모터의 회전속도에 의해 고속·저속으로 전환되어도 좋다.

예를 들면, 제3도에서 가상선으로 표시하듯이, 유압모터(14)의 회전속도를 검출하는 회전센서(50)를 설치하고, 제어기(40)에는 고속·저속 회전속도를 설정하여, 유압모터(14)의 회전속도가 저속의 설정 회전속도로 되면, 솔레노이드(37)의 자력을 제거하며, 사관(30)의 경사회전각을 크게 해서 저속으로 전환하고, 그 상태에서 유압모터(14)의 회전속도가 고속의 설정 회전속도로 되면, 솔레노이드(37)에 통전하여, 사관(30)의 경사회전각을 작게 해서 고속으로 전환하며, 전술의 저속상태에서 저속의 설정 회전속도로 되면, 전술한 바와 마찬가지로, 제2솔레노이드(39)에 통전하여, 유압모터(14)를 저속회전하도록 하도 좋다.

즉, 파쇄기(3)에 작용하는 부하의 대소와 과부하를 검출하는 수단을 설치하여, 그 부하가 작을 때에는 유압모터(14)의 용량을 작게 하고, 부하가 클 때에는 유압모터(14)의 용량을 크게하며, 과부하의 경우에는 유압모터(14)를 역회전하는 구성으로 하면 좋다.

파쇄기(3)의 부하의 대소에 따라 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 변화시키는 것에 의해 저속 또는 고속으로 제어하기 때문에, 파쇄기(3)의 부하가 큰 경우에는 큰 파쇄력으로, 부하가 적을 때에는 고속으로 구동할 수 있어, 작업효율을 향상시킬 수 있다.

(도) 청구의 범위

청구항 1

주행체를 구비한 차체에 유압모터에 의해 구동되는 파쇄기를 설치한 자주식 파쇄기계에 있어서, 상기한 유압모터(14)를 1회전에 필요로 하는 유량을 기본으로 하는 가변 용량형의 유압모터로 하고 상기한 파쇄기(3)에 작용하는 부하의 대소를 검출하는 수단과, 그 검출부하가 클 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 크게 하고, 또한 검출부하가 작을 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 작게 하는 수단을 설치한 것을 특징으로 하는 자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치.

청구항 2

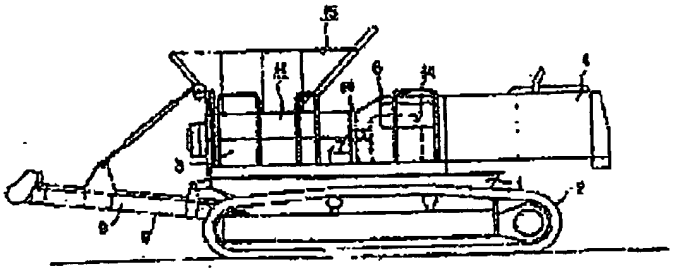
제1항에 있어서, 상기한 부하검출수단을 유압모터(14)의 입구압력으로 하고, 그 입구압력이 저압일 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 작게 하고, 또한, 그 상태에서 입구압력이 고압으로 될 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 많게 하도록 한 것을 특징으로 하는 자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치.

청구항 3

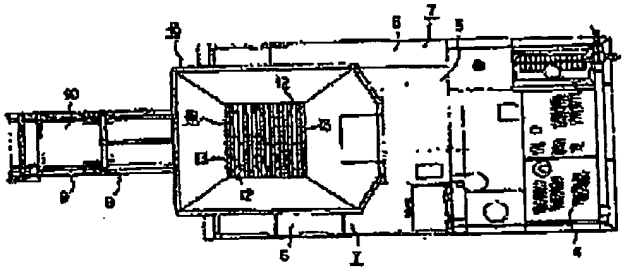
제1항에 있어서, 상기한 부하검출수단을 유압모터(14)의 회전속도로 하고, 그 회전속도가 고속일 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 적게 하고, 저속일 때에는 유압모터(14)의 1회전에 필요로 하는 유량을 낮게 하는 것을 특징으로 하는 자주식 파쇄기계의 파쇄기 제어장치.

도면

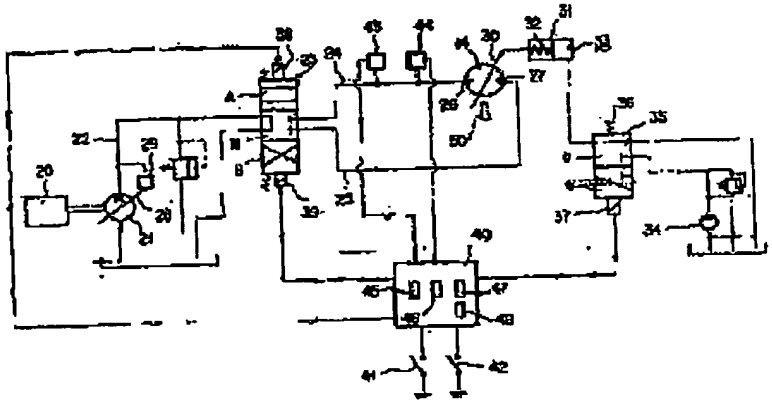
도면1



도면2

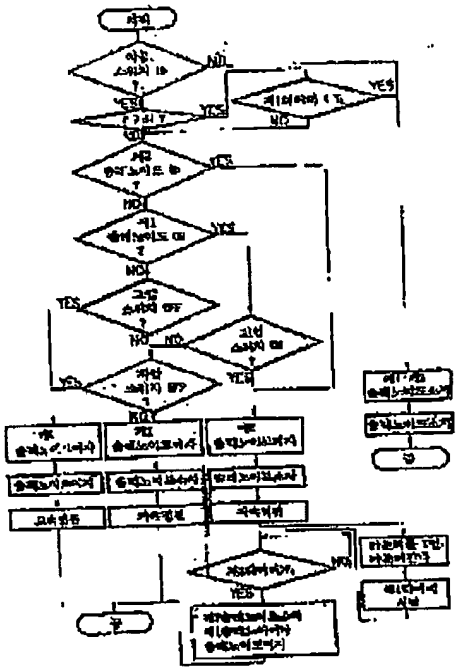


도면4

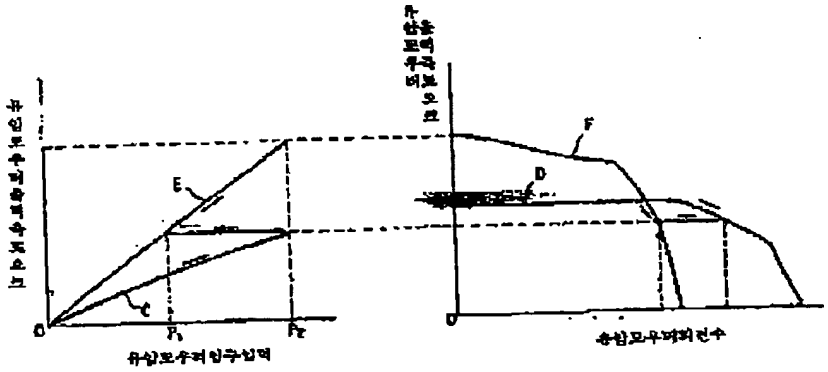


PAGE 12/22 * RCVD AT 4/19/2006 3:56:21 PM [Eastern Daylight Time] * SVR:USPTO-EFXRF-3/8 * DNIS:2738300 * CSID:+1 212 319 5101 * DURATION (mm-ss):05-46

도04

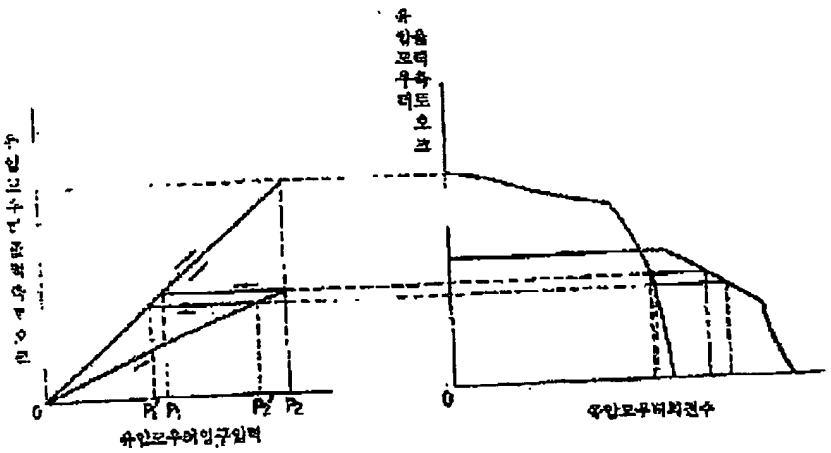


도05



PAGE 13/22 * RCVD AT 4/19/2006 3:56:21 PM [Eastern Daylight Time] * SVR:USPTO-EFXRF-3/8 * DNIS:2738300 * CSID:+1 212 319 5101 * DURATION (mm-ss):05-46

도면6



PAGE 14/22 * RCVD AT 4/19/2006 3:56:21 PM [Eastern Daylight Time] * SVR:USPTO-EFXRF-3/8 * DNIS:2738300 * CSID:+1 212 319 5101 * DURATION (mm-ss):05-46

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.